

# SISTEM PENJAGA SUHU DAN VOLUME AIR PADA BAK MANDI BERBASIS MIKROKONTROLER

*Temperature Protecting System and Water Volume Based on Microcontroller*

Rangga Dwi Wicaksono<sup>1</sup>, Suci Aulia, S.T., M.T.<sup>2</sup>, Dadan Nur Ramadan, S.Pd., M.T.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University

<sup>1</sup>[ranggadwi.rdw@gmail.com](mailto:ranggadwi.rdw@gmail.com), <sup>2</sup>[sucia@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:sucia@tass.telkomuniversity.ac.id), <sup>3</sup>[dadan.nr@gmail.com](mailto:dadan.nr@gmail.com)

## Abstrak

Bak mandi (bathtub) adalah kolam tempat air yang digunakan untuk mandi, dalam penggunaannya pengguna haruslah mengisi bathtub sampai penuh terlebih dahulu. Setelah penuh, keran dapat dimatikan dan bathtub pun siap dipakai untuk mandi. Namun karena lamanya proses pengisian air sampai memenuhi volume pada bathtub, kebanyakan pengguna bathtub membuka kerannya, kemudian meninggalkannya sampai volume airnya terpenuhi. Hal tersebut memungkinkan terbuangnya air karena volume air dalam bathtub sudah melebihi kapasitas bathtub.

Sistem yang dibuat dilengkapi dengan sensor ultrasonik sebagai pengukur tinggi permukaan air pada bathtub. Apabila air sudah mencapai tinggi sesuai yang diperintahkan, maka seluruh katup solenoid akan tertutup. Untuk melakukan kontrol bathtub menggunakan aplikasi pada smartphone dengan mengatur suhu sesuai keinginan, lalu dengan otomatis akan melakukan pengisian air dengan suhu sesuai perintah. Untuk kontrol suhu air dilakukan dengan membuka atau menutup keran air panas dan air normal secara bergantian.

Berdasarkan hasil survei dari 60 orang, 77% orang menjawab proyek akhir ini mudah untuk digunakan. Kemudian 75,8% orang menjawab proyek akhir ini memudahkan pengguna dalam menggunakan bathtub untuk mandi. Tingkat toleransi kesalahan pengukuran suhu air mencapai 0,72%. Dan rata – rata waktu yang diperlukan untuk pengisian air yaitu 30,2 menit.

**Kata Kunci : Bathtub, Sensor Ultrasonik, Katup Solenoid**

## Abstract

Bathtub is a pool where water is used for bathing, in its use the user must fill the bathtub until it is full first. Once full, the tap can be turned off and the bathtub is ready to be used for bathing. But because of the length of the process of filling the water until it meets the volume in the bathtub, most bathtub users open the faucet, then leave it until the water volume is met. This allows wasted water because the volume of water in the bathtub has exceeded the capacity of the bathtub.

The system is made equipped with an ultrasonic sensor as a gauge of the water surface in the bathtub. If the water has reached the height as instructed, the entire solenoid valve will be closed. To control the bathtub using the application on the smartphone by adjusting the temperature as desired, then automatically fill the water with the temperature according to the order. To control the water temperature is done by opening or closing the tap of hot and normal water alternately.

Based on the survey results of 60 people, 77% of people answered this final project was easy to use. Then 75.8% of people answered this final project to make it easier for users to use a bathtub to bathe. The error tolerance level of the water temperature measurement reaches 0.72%. And the average time needed for filling water is 30.2 minutes.

**Keywords: Bathtub, Ultrasonic Sensor, Solenoid Valve**

## 1. Pendahuluan

Bak mandi (bathtub) adalah kolam tempat air di kamar mandi yang digunakan untuk mandi[8], dalam penggunaannya diawali dengan mengisi bathtub sampai penuh terlebih dahulu, lama proses pengisian air sampai ketinggiannya sesuai dengan yang diinginkan membuat pengguna harus menunggu sampai volume dalam bathtub tersebut terpenuhi. Karena proses tersebut membutuhkan waktu yang lama, pengguna meninggalkan bathtub ketika proses pengisian air sampai volumenya terpenuhi yang memungkinkan penggunanya lupa bahwa sedang mengisi bathtub yang mengakibatkan terbuangnya air karena volume air dalam bathtub sudah melebihi kapasitasnya. Berdasarkan hasil survei terhadap 130 orang didapatkan 85,5% orang menjawab bahwa dibutuhkannya suatu sistem otomatis untuk kontrol bathtub. Kemudian bathtub juga memiliki dua jenis keran untuk mengalirkan dua jenis air yang berbeda, yaitu air panas dan air normal. Untuk pengaturan suhunya dilakukan secara manual yaitu

menggunakan tangan yang diletakkan pada air dan memperkirakan suhu air sesuai dengan keinginan penggunanya. Cara tersebut penulis dapatkan setelah melakukan pengambilan data kuesioner terhadap 130 orang dan didapatkan 70% tanggapan menggunakan cara manual untuk mengukur suhu air.

Dimasa sekarang ini dimana komputer sangat membantu dalam pekerjaan yang dilakukan oleh manusia, dengan adanya Internet of Things (IoT) yaitu kemampuan untuk memindahkan data melalui jaringan ke benda sekitarnya dengan sedikit diperlukannya interaksi antara manusia ke komputer[3], yang dapat memudahkan untuk melakukan pemantauan dan kontrol jarak jauh pada bathtub. Proyek akhir ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak permukaan air dalam bathtub. Dengan ini pengguna tidak perlu lagi menunggu proses pengisian air ataupun resah apabila meninggalkan pengisian air tanpa pengawasan karena katup akan ditutup secara otomatis apabila ketinggian air sudah sesuai dengan perintah. Kemudian proyek akhir ini juga dilengkapi dengan sensor suhu untuk mengukur suhu air secara aktual. Dengan ini pengguna tidak perlu lagi mengukur suhu air secara manual. Setelah itu hasil monitor seperti suhu air, akan ditampilkan pada Liquid Crystal Display (LCD) dan akan dikirim notifikasi ke aplikasi pada smartphone sebagai tanda bahwa volume air sudah mencapai target. Pengguna juga dipermudah karena hanya perlu memasukkan perintah dan suhu yang diinginkan pada aplikasi smartphone yang telah dibuat.

Berdasarkan hasil survei dari 60 orang, 77% orang menjawab proyek akhir ini mudah untuk digunakan. Kemudian 75,8% orang menjawab proyek akhir ini memudahkan pengguna dalam menggunakan bathtub untuk mandi. Dapat disimpulkan bahwa proyek akhir ini mudah untuk digunakan dan juga dapat memudahkan pengguna dalam menggunakan bathtub untuk mandi.

## **Dasar Teori**

### **2.1 Bak Mandi (Bathtub)**

Bak mandi (bathtub) adalah kolam tempat air di kamar mandi yang digunakan untuk mandi[4]. Salah satu bagian penting dari bathtub adalah keran untuk mengontrol aliran air yang mengalir ke dalam bathtub. Keran air ini biasanya dibedakan menjadi dua jenis yaitu air panas dan air normal. Bagian bathtub lainnya adalah saluran pembuangan atau pengurasan. Pada umumnya, badan bathtub biasanya dirancang sedemikian rupa agar semua air di dalamnya mengalir menuju ke tempat yang lebih rendah yaitu ke saluran pembuangan air. Pada akhir sesi mandi, penutup saluran pembuangan bisa dibuka untuk membuang air yang sudah tidak digunakan lagi.

### **2.2 Internet of Things (IoT)**

IoT adalah dimana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk memindahkan data melalui jaringan ke benda sekitarnya dengan sedikit diperlukannya interaksi antara manusia ke komputer [2]. Tujuan dari IoT adalah untuk mendukung yang memungkinkan hal-hal terhubung kapan saja, di mana saja, dengan apa pun dan siapa pun yang idealnya menggunakan jalur atau jaringan apa pun dan layanan apa pun. Dimasa sekarang ini dimana komputer sangat membantu dalam pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Seiring berkembangnya penggunaan komputer, dimasa yang akan datang komputer mampu mendominasi pekerjaan manusia seperti mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh menggunakan media internet atau yang biasa disebut dengan IoT, sehingga mengurangi interaksi manusia. Hal ini akan membuat pengguna internet meningkat karena media yang digunakan adalah melalui internet[3].

### **2.3 Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya yang biasanya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), sebuah memori program yaitu RAM (Random Access Memory) dan ROM (Read Only Memory), I/O tertentu dan unit pendukung yang sudah terintegrasi di dalamnya[1]. CPU (Central Processing Unit). CPU berperan sebagai pusat pengendali mikrokontroler dan menjalankan program dari suatu memori baik ROM (Read Only Memory) atau RAM (Random Access Memory). RAM digunakan untuk menyimpan data-data sementara, sedangkan ROM yaitu chip memori yang isinya hanya dapat dibaca. Mikrokontroler memiliki beberapa keluaran dan masukan (I/O) contohnya dari sensor (masukan) dan actuator yang berfungsi untuk melakukan komunikasi dua arah.

### **2.4 Android**

Android adalah sebuah sistem operasi untuk mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi, dirancang untuk perangkat dengan menggunakan layar sentuh. Antarmuka pengguna pada Android didasarkan pada manipulasi langsung menggunakan masukan sentuh, misalnya menggesek (swiping), mengetuk (tapping), dan mencubit (pinching), untuk memanipulasi objek di layar[7]. Aplikasi untuk melakukan kontrol bathtub hanya dapat digunakan pada smartphone android.

### **2.5 Firebase**

Firebase adalah BaaS (Backend as a Service) yang saat ini dimiliki oleh Google. Firebase ini merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah pekerjaan Mobile Apps Developer[6]. Dengan adanya Firebase juga dapat dibuatkan menjadi perantara Teknologi IoT. Firebase menawarkan kemudahan kepada para

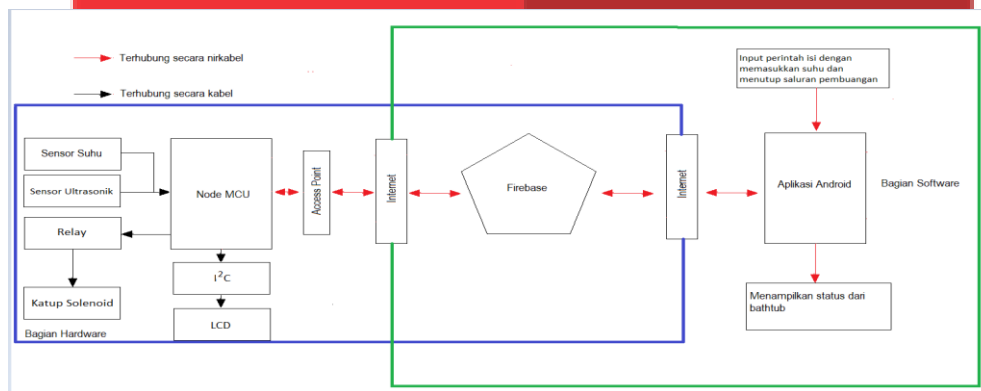
pengembang perangkat lunak dalam membangun aplikasi yang lebih baik melalui seluruh fitur komplementernya. Seluruh fitur dikemas dalam sebuah SDK Firebase tunggal sehingga dengan kemudahan yang ditawarkan para pengembang perangkat lunak dapat fokus untuk memecahkan masalah melalui perangkat lunak yang dibuatnya dan tidak menghabiskan banyak waktu dalam membangun infrastruktur yang kompleks.

## 2.6 Node MCU

*Node MCU* yaitu *Board* yang ukurannya sangat kecil yaitu panjang 4.83 cm, lebar 2.54 cm, dan dengan berat 7 gram. Walaupun ukurannya yang kecil, board ini sudah dilengkapi dengan fitur wifi dan *firmware* yang bersifat *opensource*. ESP2866 yang tertanam dalam *Node MCU* yang merupakan sebuah *opensource* platform IoT dan pengembangan *kit* yang menggunakan bahasa pemrograman *Lua* untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai aplikasi *arduino IDE*[5]. Pada pembuatan proyek akhir ini, *Node MCU* berperan sebagai otak dari sistem.

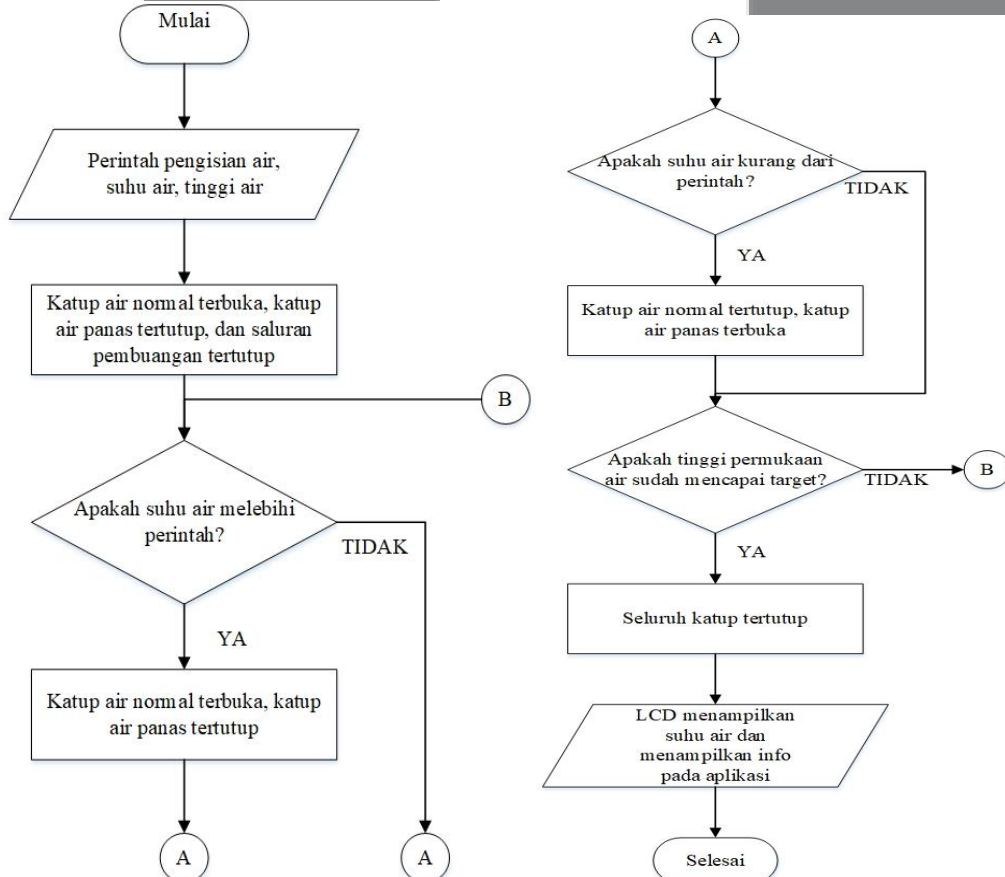
## 2. Perancangan Sistem

### 3.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

### 3.2 Flow Chart Sistem



Gambar 3.3 Flowchart Alur Kerja Sistem

#### 4. Pengujian Sistem

##### 4.1 Pengujian Fungsionalitas

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem

Kondisi masukan	Keluaran yang diharapkan	Keluaran yang dihasilkan
Katup isi ON	Katup air normal terbuka selama 30 detik, kemudian katup air panas terbuka	Katup air normal terbuka selama 30 detik, kemudian katup air panas terbuka
Katup isi OFF	Katup pembuangan terbuka	Katup pembuangan terbuka,
Suhu target > Suhu Aktual	Katup air panas terbuka, katup air normal tertutup	Katup air panas terbuka, katup air normal tertutup
Suhu target < Suhu Aktual	Katup air panas tertutup, katup air normal terbuka	Katup air panas tertutup, katup air normal terbuka
Suhu target = Suhu Aktual	Kedua katup air terbuka	Kedua katup air terbuka
Perintah pengisian dengan tinggi $\frac{1}{4}$	Air terisi dengan tinggi air $\frac{1}{4}$ bagian dari bathtub	Air terisi dengan tinggi air $\frac{1}{4}$ bagian dari bathtub
Perintah pengisian dengan tinggi $\frac{1}{2}$	Air terisi dengan tinggi air $\frac{1}{2}$ bagian dari bathtub	Air terisi dengan tinggi air $\frac{1}{2}$ bagian dari bathtub
Perintah pengisian dengan tinggi $\frac{3}{4}$	Air terisi dengan tinggi air $\frac{3}{4}$ bagian dari bathtub	Air terisi dengan tinggi air $\frac{3}{4}$ bagian dari bathtub
Perintah pengisian air penuh	Air terisi penuh	Air terisi penuh
Permukaan air mencapai tinggi yang diperintahkan	Seluruh katup tertutup	Seluruh katup tertutup

Dari hasil Tabel 4.1 dengan demikian dapat disimpulkan fungsionalitas proyek akhir ini berjalan sesuai harapan untuk menjalankan sistem.

#### 4.2 Pengujian Sensor Suhu

Tabel 4.2 Pengujian Sensor Suhu

Pengujian	DS18B20 (°C)	Thermometer ( °C)	Selisih (°C)	Error
1	74	73.6	0.4	1.6%
2	73	73.1	0.1	0.2%
3	72.5	72.5	0	0%
4	72	71.6	0.4	1.6%
5	71	71	0	0%
6	70.5	70.2	0.3	1.2%
7	68.5	68.3	0,2	0.8%
8	67	67.3	0,3	1.2%
9	66	66.2	0,2	0.8%
10	65.5	65.8	0,3	1.2%
11	64	63.6	0,4	1.6%
12	63	62.9	0.1	0.2%
13	62.5	62.5	0	0%
14	61	60.7	0.3	1.2%
15	60	59.9	0.1	0.2%
16	59	59	0	0%
17	57	57	0	0%
18	56	56	0	0%
19	55	55.6	0,6	2.3%
20	54.5	54.5	0	0%
21	53.5	53	0,5	1.9%
22	52.5	52.2	0.3	1.2%
23	52	52.1	0.1	0.2%
24	51	51	0	0%
25	50	49.8	0.2	0.8%
26	50.5	49.7	0.2	0.8%
27	49.5	49.4	0.1	0.2%
28	48	48.2	0.2	0.8%
Pengujian	DS18B20	Thermometer	Selisih	Error

	(°C)	( °C)	(°C)	
29	47	47	0	0%
30	46	46.4	0.4	1.6%
<b>Rata - rata</b>			0.19	0.72%

Dari hasil Tabel 4.2 dengan demikian hasil pengujian dapat disimpulkan toleransi kesalahan rata-rata dari sensor DS18B20 sebesar 0,72 %. Berdasarkan hasil yang diperoleh, sensor DS18B20 sudah sangat akurat.

#### 4.3 Pengujian Waktu Pengisian

Tabel 4.4 Pengujian Waktu Pengisian

Pengujian	Suhu perintah (°C)	Waktu yang Diperlukan (menit)
1	50	35,2
2	48	33,4
3	46	32,5
4	45	31,1
5	44	29,3
6	42	28,5
7	41	28,1
8	40	27,4
9	39	26,5
10	38	26,3
<b>Rata-rata</b>		<b>30,2</b>

Dari hasil Tabel 4.4 didapatkan rata-rata waktu pengisian air pada *bathtub* adalah **30,2 menit**. Kecepatan pengisian air pada *bathtub* bergantung pada debit air yang dikeluarkan dari sumber air. Semakin besar debit air dari sumber maka, semakin cepat proses pengisian air.

#### 5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan pada Proyek Akhir ini adalah:

1. Berdasarkan hasil survei dari 60 orang, 77% orang menjawab proyek akhir ini mudah untuk digunakan. Kemudian 75,8% orang menjawab proyek akhir ini memudahkan pengguna dalam menggunakan bathtub untuk mandi. Dapat disimpulkan bahwa proyek akhir ini mudah untuk digunakan dan juga dapat memudahkan pengguna dalam menggunakan bathtub untuk mandi.
2. Tingkat rata - rata kesalahan pengukuran suhu air mencapai 0,72%.
3. Rata – rata waktu yang diperlukan untuk pengisian air yaitu 30,2 menit.
4. Tingkat rata – rata kesalahan pengukuran sensor ultrasonik mencapai 0,47%.
5. Rata – rata waktu yang diperlukan Node MCU untuk terkoneksi dengan access point yaitu 18 detik.
6. Rata – rata waktu yang diperlukan untuk mengirim perintah dari aplikasi ke sistem yaitu 3,6 detik.

Berdasarkan kesimpulan penulis diatas, terdapat kendala yang mungkin dapat dikembangkan atau diperbaiki untuk kedepannya, diantaranya adalah:

1. Dibuatnya aplikasi juga untuk PC, atau dibuatnya sebuah web dengan dipermudah lagi untuk melakukan kontrol pada sistem.
2. Diperlukan sumber air yang dapat mengeluarkan debit air yang besar untuk dihubungkan ke sistem agar proses pengisian air dapat lebih cepat.
3. Diperlukan sumber air yang dapat menghasilkan air panas lebih cepat.

**Daftar Pustaka**

- [1] Arief Darmawan, Hari. 2017. **Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis**. Malang: UB Press
- [2] Burange, A. W., & Misalkar, H. D. 2015. **Review of Internet of Things in Development of Smart Cities with Data Management & Privacy**. India.
- [3] Junaidi, Apri. 10 Agustus 2015. **Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan**. Bandung: Universitas Widyatama.
- [4] KBBI Daring. 2016. KBBI Daring. Diakses pada 22 Desember 2017. <<https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/bak%20mandi>>
- [5] Rifa'I, Aulia Faqih. Mei 2016. **Sistem Pendeteksi dan Monitoring Kebocoran Gas Berbasis Internet of Things**. Yogyakarta: Teknik Informatika UIN
- [6] Tiofan Justicia, Leo. Dkk. 2017. **Rancang Bangun Aplikasi Messaging berbasis Voice Interaction bagi Penderita Tunanetra pada Sistem Operasi Android**. Malang: Universitas Brawijaya.
- [7] Wikipedia. 2013. Android (Sistem Operasi). Diakses pada 18 Desember 2017. <[https://id.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(sistem\\_operasi\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi))>  
Tiofan Justicia, Leo. Dkk. 2017. **Rancang Bangun Aplikasi Messaging berbasis Voice Interaction bagi Penderita Tunanetra pada Sistem Operasi Android**. Malang: Universitas Brawijaya.

